재난안전데이터 코드 운영을 위한 시각화 정보시스템 설계 및 프로토타입 개발

Design and Prototype Development of Advanced Disaster Visualization: An Intelligent, Interactive Information System for Disaster Safety Data Code Operation

박종렬* · 정세진** · 허신애*** · 고정완**** · 김병식*****

Park, Jongyul*, Jeung, Sejin**, Heo, Shinae***, Ko, Jungwan****, and Kim, Byungsik*****

Abstract

Recent disasters have caused a great deal of personal and social damage. In addition to the work of preventing disasters by examining subsequent damage, it is important to manage disasters in real time. Therefore, a variety of measures are prepared to utilize empirical disaster information to manage ongoing disasters. However, the current system available to disaster managers is insufficient. In this study, we discuss the necessity of a visualization system for safety data code operation in rapid disaster situation management. This system should address safety operations according to the type of disaster, so those involved in situation management can easily grasp appropriate data. The purpose of this project is to establish a visualization system that can reduce the damage of future disasters by utilizing planned rapid situation management. Through this study, we propose a prototype of an information visualization system that assesses and provides task analysis and requirements for the responding disaster officer. It will be possible to establish such a practical disaster safety information system through the use of practical trials, an operation plan, and an improvement plan.

Key words : Disaster Safety Data, Disaster Code Map, Visualizing Disaster Safety Information, Prototypes

요 지

최근 재난은 대형화되고 급격화되어 다양한 인적·사회적 피해를 유발하고 있다. 재난 발생 후 뒤따르는 피해로 인하여 재난의 예방뿐만 아니라 재난이 발생한 시점의 상황 관리의 중요성 또한 대두되고 있는 가운데, 경험적 재난정보를 활용하여 지속적으로 발생하는 재난상황을 관리할 수 있는 다양한 방안이 마련되고 있다. 그러나 실질적으로 재난 담당자가 활용할 수 있는 체계는 미비한 실정이다. 따라서, 본 연구에서는 재난상황에 따른 신속한 상황관리 업무를 위한 재난안전데이터 코드 운영의 시각화 시스템이 필요함을 인식하고, 상황관리에 투입하는 관계자들이 상황관리에 필요한 각종 자료(데이터)를 쉽게 파악할 수 있도록 하여 향후 재난 발생 시 신속한 상황 관리를 통해 재난의 피해를 줄일 수 있는 시각화 시스템을 구축하는데 목적이 있다. 본 연구를 통하여 재난 담당자의 업무분석과 요구사항을 반영한 재난안전정보 시각화 정보제공시스템의 프로토타입을 제시하였고, 향후 실질적인 시범운영 방안과 개선방안 도출을 통하여 실질적인 재난안전정보 활용체계 구축이 가능할 것으로 판단된다.

핵심용어 : 재난안전데이터, 재난코드Map, 재난안전정보 시각화, 프로토타입

*정회원, 노아에스앤씨(주) 공공사업부 차장(E-mail: jrpark82@noaa.co.kr)

Member, Deputy General Manager, Gov. & Public Business division, NOAA SNC Co.,Ltd.

**정회원, 노아에스앤씨(주) 공공사업부 과장(공학박사) (E-mail: climate@noaa.co.kr)

Member, Ph.D., Manager, Gov. & Public Business division, NOAA SNC Co.,Ltd.

***노아에스앤씨(주) 공공사업부 주임(E-mail: saheo@noaa.co.kr)

Associate Manager, Gov. & Public Business division, NOAA SNC Co.,Ltd.

****노아에스앤씨(주) 시스템사업본부 이사(E-mail: bonanza@noaa.co.kr)

Director, System Development Department, NOAA SNC Co.,Ltd.

*****교신저자, 정회원, 강원대학교 방재전문대학원 도시환경·재난관리전공 교수(Tel: +82-33-570-6819, Fax: +82-33-570-6819, E-mail: hydrokbs@kangwon.ac.kr)

Corresponding Author, Member, Professor, Dep. of Urban Environment & Disaster Management, Kangwon National University

1. 서 론

현행법 상 재난의 유형은 자연재난 17종, 사회재난 6종으로 총 23종의 유형으로 재난을 구분하고 있다(Basic Act on Disaster and Safety Management, 2019.03.26. 시행). 또한 이와 같은 재난에 대해 행정안전부에서는 재난 대응 업무 프로세스에 따라 상황접수, 보고 및 전파, 대응 조치, 후속조치 4단계로 재난상황관리 업무를 수행 하고 있다. 하지만 기존의 재난상황관리 업무는 다양한 정보를 제공하고 있으나 일방적 정보에 치중하여 우선적으로 선택적 정보제공을 위한 체계의 구축이 필요하다. 재난 발생 시 대응단계별 업무보고 뿐만 아니라 시시각각 발생하는 재난상황에 따른 보고 빈도가 높아 재난상황관리 업무 담당자에 업무가 가중되는 경향이 있다(Lee et al., 2018). 이에 따른 재난 대응 골든타임(Golden Time)을 놓치는 상황이 발생한다. 따라서 공무원 순환보직에 따른 재난상황관리 업무 담당자의 효율적 업무 수행을 위한 재난상황우선정보제공체계(Disaster Management Priority of Information Service System)의 구축이 필요하다.

이러한 재난상황관리를 위해 국외에서는 다양한 연구가 진행되어 왔다. 연구동향을 살펴보면 미국의 경우 2001년 HAZUS (FEMA's Hazus program) 분석을 통해 재난 위험지역에 대비소 구축하여 허리케인 Charley 발생 시 5,000명을 예측하였으며, 실제 대피인원은 5,400명으로 보고되었다(NDMI, 2015). 2014년 NOAA Supplemental Adaptive Intra-Volume Low-Level Scan (NOAA SAILS)을 통해 토네이도 발생 시 빠른 레이더 스캔을 통해 기존 5분의 대피시간을 2분으로 단축하였다(NDMI, 2016). 영국의 경우 2009년 스마트워크패드를 통해 자연재해에 구조팀들이 효율적인 의사소통을 위한 소프트웨어 인프라를 구축하여 구조본부는 통합된 데이터 및 콘텐츠를 기반으로 구조대원에게 효율적으로 구조명령을 하달할 수 있는 체계를 구축하였다(NDMI, 2016). 호주의 경우 2009년 Emergency 2.0 Project를 통해 소셜미디어 및 네트워킹 기술을 활용하여 홍수경보·대피경로 등의 정보를 실시간 제공하며, 2011년 Emergency 2.0 Wiki Project를 통해 비상관리 각 단계에서 소셜미디어를 활용하는 방법에 대한 지침을 제공하였다. 국외의 기술은 모니터링(감지·감시), 정보전달 및 분석, 현장대응 기술로 구분할 수 있으며, 주요 요소기술로는 빅데이터, 모니터링, 모바일, 로봇 등이 있다. 주로 현장의 정보를 실시간으로 제공하여 재난을 예측·평가 및 관리하는 기술 위주의 개발이 진행되고 있다. 특히, 단순 요소기술형 개발위주에서 재난정보 및 대응기술을 통합·운영할 수 있는 기술로 전환되고 있는 추세이다(NDMI, 2016).

국내에서도 재난 정보를 관리하기 위해 많은 연구가 진행되어 왔다. 현재 재난 관련 정보를 생산하는 기관은 892개이며, 약 2,000여개의 정보를 수집, 관리, 운영되고 있으며,

이중 약 30개 기관만이 상호 연동이 가능한 상태이나 다양한 정보의 수집 및 생성과 별도의 시스템 운영, 데이터 표준화의 미비로 인해 정보 연계 및 공동 활용을 위한 기반이 취약하여 재난에 대한 종합관리 및 재난 감소에 한계가 있다. 또한 국가재난관리정보시스템(NDMS) 및 재난정보 공동 활용 시스템(29개 기관, 214종의 정보)을 구축하여 기존의 부서별로 각각의 재난관련시스템이 개별 운영되었던 것을 하나의 재난관리 업무포털로 통합 구축하여 부서 간 협업 및 소통이 가능하도록 하고 있다. 하지만 기본적인 데이터 수집, 모니터링과 일부 분석기능을 중점적으로 수행하고, IoT기반의 실시간 데이터 공유 및 빅데이터 처리가 불가능한 기술적 한계가 있다(NDMI, 2016).

따라서 비효율적인 재난 대응체계로 인해 재난발생 초기의 신속하고 정확한 대응이 미약하며, 재해 관련 조직 및 관련 시스템간 연계성의 부족으로 재난의 예방, 대비, 대응, 복구 과정에서 정보공유가 제한적이며 효율적인 재난대체방안이 취약하다. 이에 본 연구에서는 기후변화로 인해 증가되는 대규모 재난에 대한 효과적인 대응체계 마련을 위해 많은 양의 재난안전 데이터를 활용한 스마트 재난관리전략에 대한 관리가 필요함을 인지하고, 본 연구팀의 Lee et al. (2018)은 재난정보표준코드를 개발 후 환경 분야에 적용하여 검증하였으며, 본 연구에서는 상황관리에 투입하는 관계자들이 상황관리에 필요한 각종 자료(데이터)를 쉽게 파악할 수 있도록 하여 향후 재난 발생 시 신속한 상황 관리를 통해 재난의 피해를 줄일 수 있는 시각화 시스템을 구축하는데 목적이 있다. 또한, 그간 축적된 재난관련 정보의 추적 및 관리를 원활하게 하여 과거 데이터를 통해 현재 발생한 재난 상황에 적용하여 적절한 판단에 도움을 주고자 한다. Fig. 1은 Advanced Disaster Visualized Intelligent Interactive and Information Syatem (ADVİ3S) 시스템의 개발 흐름도이다.

Fig. 1. Development Flow Chart of the System ADVİ3S

2. 재난안전정보의 코드화 및 DB 구축

2.1 재난안전정보의 수집

재난안전 데이터에 대한 국내 법률상의 정의를 통해서 재난의 유형을 분류하고 정의하였다. 재난유형은 재난 및 안전관리 기본법에 따라 자연재난 17종과 사회재난 6종의 재난에 대해 국민재난안전포털, 각 시도의 공공 포털, 국립재난안전연구원 등의 공개자료를 활용하여 정의하였다. 또한 재난안전 데이터의 검토를 통해 행정안전부의 일일상황보고 자료와 재난연감을 주요 자료 수집처로 결정하였다. 또한 일일상황보고 자료의 경우 총 15개월(2017년 1월 1일~2018년 3월 31일) 간의 보고된 총 188건의 보고 문서를 전수 조사하였다. 자료의 검토를 통해 자연재난 관련 데이터 220

건, 사회재난 관련 데이터 431건을 추출하여 재난 유형별로 분류하여 분석하였다(Lee et al., 2018).

2.2 재난안전정보의 코드 체계 마련

재난안전 관련 데이터의 관리를 위한 코드체계 구축의 기본 원칙은 재난 상황에 대한 신속한 정보의 수집 및 상황전파 등을 통해 재난안전 관리 활동을 효과적으로 수행하기 위한 체계 구축을 목적으로 하였다. Table 1은 코드체계 마련을 위한 기본원칙이다(Lee et al., 2018).

2.3 재난안전정보의 코드 체계의 구성

Table 2는 재난 정보 코드 체계 분류에 대한 레벨 정의이며 각 단계의 개요는 다음과 같다(Lee et al., 2018).

Table 1. Basic Principles for Developing a Disaster Safety Code System

Assortment	Contents
Scope of application	<ul style="list-style-type: none"> It targets 23 disasters in the 「Basic Act on Disaster and Safety Management」. The scope is limited to 17 types of natural disasters and 6 types of social disasters. (However, each disaster is independent of each other, and does not mean a combined disaster.) Not only domestic disasters, but also disasters abroad that can have direct or indirect effects on their own people.
Utilizing the purpose	<ul style="list-style-type: none"> Minimizing or preventing human and material damage in the event of various disasters in the disaster situation room Systematic data generation and management to efficiently collect disaster safety information and support rapid development of situation, initial action, and command.
Basic principles	<ol style="list-style-type: none"> The institution enables continuous follow-up management of disasters that occur. (In the event of a similar disaster, it shall be suitable for rapid response to work and utilization of situation management tasks.) Information on disasters that have occurred shall be properly described in accordance with the land-and-ground principles. Composition is made so that redundancy between each classification system (code) can be excluded. Construct to accommodate spare code considering future scalability. The organization is designed to utilize the link with other classification systems related to the future.

Fig. 2. Disaster Safety Code Composition Diagram

Table 2. Defining Levels for Code Scheme Classification (Lee et al., 2018)

Assortment	Justice	Code Description
Level 1	Code for distinguishing types of disasters and identifying disaster names according to the 「Basic Act on Disaster and Safety Management」 (section)	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 3rd digit English - First place is a mark that distinguishes natural disasters (N) and social disasters (S). - The next two are marked with the abbreviation for disaster name. e.g. lightning strike (NTB), typhoon (NTY), etc.
Level 2	Identification code that separates the main tasks of management activities (such as circumstances of occurrence, damage conditions, actions, future plans) according to the time flow of the disaster (division)	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Mixing two digits with an English character - Differentiate between identification codes using an underbar (_) - Granted according to the temporal flow in increments of 10 numbers - English words that intuitively express management activities e.g. Occurrence (10_status), Damage (30_damage)
Level 3	Classification codes (groups) that describe facts about disasters that occurred in detail describing level 2	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 3 digits consecutive to level 2 - Specify the facts of a disaster based on the work flow - The work classification system varies by type of disaster, so it is applied by type of disaster e.g. Earthquake-events (10): forward (10100), main (10200), aftershocks (10300), etc.
Level 4	Classification codes (classes) that describe specific situations from the occurrence of a disaster to the actions and plans in more detail, as well as the level 3 situation.	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 3 consecutive digits with level 3 - Detailed representation of the location, size, damage, and handling of the disaster e.g. Earthquake-Events (10)-Progress (10100): Scale (1010010), Period (1010020), Places (1010030), etc.

(1) 1 레벨

1 레벨은 재해명을 명기하며, 재해명은 직관적으로 해당 재해가 무엇인지 파악할 수 있어야 하므로 영문으로 표기하도록 하였다. 또한 매일 매일 재해상태가 변하므로 코드에 날짜를 표기한다.

(2) 2레벨

2레벨은 재해 개요, 상황, 대처, 향후계획 등 시간적 흐름에 따라 기술 하며, 시간적 흐름에 맞게 영문과 숫자를 혼용하였다. 재해 유형별로 기술하는 정도가 유사하므로 통합하여 코드를 부여하며, 향후 확장성을 고려하여 숫자는 10의 단위로 부여한다.

(3) 3레벨

3레벨은 레벨 2의 세부 분류이자 발생한 재해의 사실에 대한 분류이므로, 숫자보다는 영문 분류가 적합하며 재해종류별 기술하는 정도가 다르므로 각각의 재해에 대해 코드를 적용한다.

(4) 4레벨

4레벨은 레벨 3의 분류를 좀 더 세부적으로 설명하는 분류 체계이며, 영문으로 표기한다.

(5) 5레벨

5레벨은 지진이나 화재 재난유형 이외에는 다른 분류체계

에 레벨 5가 없어서 레벨 4로 통합하고 향후 레벨 5가 많아지면 확장 가능하도록 한다.

2.4 재난안전정보의 DB화

본 연구에서 구축하는 재난안전 데이터 DB는 재난안전 데이터 분류 및 코드체계를 적용하여 구축하고, ADVI3S 시스템에 적용하는 것을 목표로 하였다. DB구축은 문서형태의 자료를 분류체계(Korea Database Promotion Center, 2006)에 맞추어 재정리하고, DB 구축 오류여부를 검토하여 시스템에 탑재하는 순으로 이루어진다. 먼저 수집된 자료를 재난안전 데이터 분류체계에 맞는 정보로 표출 할 수 있도록 1개의 문서를 하나의 시트에 정리하여 시스템에 탑재하고, 재난유형별 분류체계에 맞추어 DB를 구축하였다. 또한 수집된 문헌자료를 재난안전 데이터 분류체계에 맞추어 시스템에 탑재될 수 있도록 하였다.

3. 재난안전데이터 시각화 정보제공시스템(ADVI3S) 프로토타입 개발

3.1 기본설계

본 연구에서 개발한 시스템 명은 ‘재난안전 데이터 시각화 정보제공시스템’으로, 영어 명칭인 ‘Advanced Disaster Visualized Intelligent, Interactive and Information System’의 약자 ‘ADVI3S’로 명명하였다.

3.1.1 시스템 개발 절차

ADVI3S 시스템은 ISO/IEC TR 24774 (2010) 표준규약에 따라 프로토타입을 기반으로 사용자를 확대 적용하여 추가적인 요구분석단계, 기초설계단계, 상세설계단계, 프로토타입 구현단계의 총 4단계로 진행하였다. 요구분석단계에서는 프로토타입 분석과 담당자 인터뷰를 통한 추가적인 요구사항, 연구진 의견수렴을 통해 개발방향을 수립하였다. 기본설계단계에서는 사용자의 정보 활용성 및 편의성 등을 고려한 기능 설계를 수행하였으며, 컨셉모델과 사이트맵 검토를 통하여 시스템의 최종 메뉴구조도를 작성하였다. 또한, 상세설계단계에서는 기본설계단계에서 도출된 시스템 메뉴구조도, 기능 정의를 바탕으로 ADVI3S 시스템의 화면설계를 수행하였으며, 구현단계에서는 주요 기능별 DB 목록 작성 및 시스템 설계, 콘텐츠 수집과 디자인 작업을 수행하고, 구현단계 완료 후 내부 시범운행을 통해 주요 기능별 테스트를 수행하였다. Fig. 3은 ADVI3S 시스템의 개발절차를 도시한 그림이다.

3.1.2 시스템 개발 운영환경 설계

본 연구를 통하여 설정한 ADVI3S 시스템의 개발환경은 운영체제 Windows Server이며, 개발언어는 Java SE 7와 jQuery를 이용하였다. jQuery는 자바스크립트와 HTML 사이의 상호작용을 강조하는 웹 애플리케이션 프레임워크로써, 웹에서 자주 사용하는 기능을 간편화시키고 효율적인 코딩이 가능한 오픈소스 자바스크립트 라이브러리이다. 또한, 개발 툴에는 지오서버(GeoServer) 2.5와 하이차트(HighCharts) 4.2.5를 추가로 이용하였고, 데이터베이스(DataBase)에는 PostgreSQL을 이용하여 개발을 진행하였다. Table 3에 ADVI3S 시스템의 개발환경을 나타낸 표이다.

Table 3. System Development Environment

Assortment	Contents
Operation system (OS)	• Windows 10
Programming Language	• Java Platform Standard Edition 7 • jQuery
Development framework	• GeoServer 2.5 • HighCharts 4.2.5
DataBase	• PostgreSQL 9.5

시스템의 원활한 사용을 위해 브라우저(Browser)의 환경 권장사항은 인터넷 익스플로러 IE 11 이상이며, 다른 웹브라우저인 파이어폭스, 크롬, 사파리에서도 사용이 가능하다 (Table 4).

Table 4. System Operating Environment

Assortment	Contents
Browser	• Internet Explorer IE 11 or more (Firefox, Chrome, Safari)
Optimal resolution	• 1920 × 1080

이와 같이, 시스템의 주요 기능에 대한 방법론을 정립하여 이를 활용하고 개선된 시스템 기획에 따라 시스템 요구사항 분석과 기능 정의에 따른 메뉴구조도를 도출하고 시스템 개발 및 운영환경을 마련하여 기본 설계를 진행하였다.

3.1.3 시스템 요구사항 분석

요구사항 분석을 위해 본 연구에서는 우선적으로 사용자

Fig. 3. ADVI3S Development Procedure

확대 적용에 따른 관련 담당자의 추가적인 요구사항 수집 및 분석을 수행하였다. 관련 담당자의 요구분석 진행을 위해 전라도에 위치한 전북도청, 임실군청, 남원시청, 완주군청을 대상으로 요구사항 분석을 실시하였으며, 주요 내용으로는 재난 발생 시 즉각적으로 확인이 가능한 통계자료의 시각화를 통한 조회와 피해현황에 대한 검색 기능, 재난대응에 필요한 업무 지원 기능 등을 요구하였다. 또한, 부가적으로는 국내에서 가장 많은 재난피해로 분류되는 호우, 태풍 등과 관련된 피해 발생 시 강우 정보의 실시간적인 조회와 태풍 이동경로 등 기상청에서 제공하고 있는 기상정보에 대한 연계 정보 제공이 요구되었다. 이와 같이 지자체 담당자 인터뷰를 통한 추가적인 요구사항과 함께 연구진 의견 수렴을 통하여 웹 기반 시스템의 시스템 개발 요구사항을 도출하였다. Table 5에 도출된 요구사항목록을 도시하였다.

Table 5. Requirements LIST

Derivation Requirements List
<ul style="list-style-type: none"> • User login • System Introduction • Search engine indexing • Integrated search • Recent live queries • Icon search by disaster type • Recent Search Data Distribution Status • Search grouping through user keyword registration • Common UI • Integrated Search-Disaster Code Map Search Results • Integrated Search-Search Results by Damage Type • Integrated search-Search results by time zone • Unified Search-User Registered Keyword Search Results • Integrated Search-Table Search Results • Integrated Search-Disaster Statistics • Integrated Search-Original Search Results • Integrated Search-Disaster Information Management

3.1.4 시스템 메뉴구성도 도출

시스템 기획을 완료하고 도출한 요구사항과 부합하는 사용자 중심의 ADVI3S 시스템 컨셉을 바탕으로 시스템의 메뉴구조도를 작성하였다. 시스템의 주요메뉴는 5개, 기능 12개로 도출되었으며, 주요메뉴는 재난 데이터 검색 메인, 재난데이터 검색 결과로 단순화하여 구성하고, 시스템 사용자 관리, 시스템 개요, 데이터 관리를 위한 관리자 메뉴로 구성하였다. Fig. 4는 시스템의 메뉴구조도, Table 6은 시스템의 세부메뉴 구성을 의미한다.

3.2 최적데이터 시각화를 ADVI3S 프로토타입 개발

재난 상황 관리를 위해 관련 담당자에게 실질적으로 필요한 정보들을 배치하고자 하였으며, 기존 재난에 대한 데이터 검색을 중심으로 재배치하여, 사용자 입장에서 개발을 진행하고자 하였다. 본 연구를 통한 재난안전데이터 시각화 시스템의 프로토타입 개발은 담당자가 이 시스템을 사용할 때, 재난 상황과 관련된 정보를 쉽게 검색하고 그 검색 정보를 통해 재난상황업무를 지원하고자 한다.

3.2.1 메인화면 개발

본 연구를 통해 적용된 기술과 사용자 확대적용을 위한 추가 요구사항 분석 등을 고려하여 시스템 상세설계 및 구현을 위한 화면(안)을 제시하였다. Fig. 5는 각 지자체별 미팅을 통해 도출한 요구사항을 나타낸 그림이다. 메인화면의 경우에는 사용자가 로그인 후 볼 수 있는 화면으로 사용자가 통합 검색창을 통하여 검색어를 입력할 수 있으며, 사용자가 검색을 하지 않고 원하는 재난의 정보를 바로 제공할 수 있는 재난 유형 별 카테고리리를 배치하였다. 또한 사용자가 요구하는 정보를 원활하게 열람하게 할 수 있도록 이달의 예방/대비 재해, 피해 현황, 재난 코드 등록/조회 현황 정보를

Fig. 4. Menu Structure Diagram

Table 6. System Menu Configuration

Main Menu	Submenu	Menu
System member management	Register / Login	Register and login
System overview	System introduction	System purpose and introduction
	System usage and environment description	Introduction to System Application
Disaster Data Search	Disaster Data Retrieval Main	Real time search results and distribution
Disaster Data Search Results	Disaster Data Search Results	Disaster Code Map
		Disaster Code Search Results by Type of Damage
		Integrated search results by time of day
		User Grouping Search Results
		Disaster statistics search result
manager	Disaster Data and Code Management	Disaster Data Code Scheme Management
	Flower Information Management	Member Information Management
	Disaster Data Collection Statistics	Build data statistics

Imsil	<ul style="list-style-type: none"> • Visualization of disaster year statistics • Context Reporting Diary Input function • Visualization of past typhoon path • Presentation of historical rainfall statistics based on rainfall time in case of damage
Namwon	<ul style="list-style-type: none"> • Regional Disaster-annual statistics search capability • Standardized report formatting and automatic messaging by disaster • DB implementation and update capabilities, such as status reports and journals • Presentation of responsibilities for each stage of disaster management according to the operation manual of the situation room
Wanju	<ul style="list-style-type: none"> • Damage Statistics Visualization Representation Function • Expressing the DB that is integrated with the portal site • Disaster Management Detail Retrieval for your region • Automatic hours-by-hour job guidance in the event of a disaster.
Jeonbuk	<ul style="list-style-type: none"> • Regional Damage DB Search Functions • Provide detailed disaster-specific • NDMS Usage Description and Content Breakdown • Advise the manual when a situation occurs

Fig. 5. Results of Eliciting Requirements by Local Government

표출하였고, 최근 검색된 데이터 분포 현황을 쉽게 파악할 수 있도록 하였다. 추가로 본 연구를 통하여 개선된 사용자 설정 카테고리를 메인화면에 추가 배치하여 검색조건의 다양화 및 편의성 기능을 설계하였다. Fig. 6은 ADVIS 시스템의 메인화면 중 관심지역 예방/대비 재해를 표출한 그림이며, Fig. 7은 피해현황, Fig. 8은 코드 등록/조회 현황을 표출한 그림이다.

태풍 발생 시 과거 유사경로를 가진 태풍을 조회하여 유사태풍에 따른 시군구별 인명피해, 사유시설 피해액, 공공 시설 피해액, 총 시설 피해액을 표출하게 된다. 또한 각 피해상황에 따른 상세 내용을 표출하여 재난을 사전에 대비할 수 있는 정보를 제공하도록 하였다. Fig. 9는 유사태풍 조회 화면이고, Fig. 10은 유사태풍의 피해이력을 표출한

화면이다. 또한 Fig. 11과 같이 과거 다른 재난에 대해 기상특성, 피해이력, 대응방침을 비교하는 화면을 추가하여 다양한 정보를 담당자에게 전달하고자 하였다.

4. 요약 및 결론

본 연구에서는 재난상황을 관리하는데 활용되는 재난안전데이터 코드를 사용자가 재난에 맞는 적절한 판단과 관리를 수행할 수 있도록 재난안전데이터를 시각화 정보 시스템으로 제공하기 위해 시스템을 설계하고 이를 바탕으로 프로토타입 개발을 진행하였다. 시스템 개발에 있어 요구분석단계, 기초설계단계, 상세설계단계, 구현단계의 총 4단계로 프로토타입 개발을 진행하였다.

Fig. 6. Main Screen Design

피해 현황 2009 ~ 2019년 까지의 재산, 인명 피해 통계 내용입니다.

자연재난 > 태풍

재해유형	시설피해(억원)	인명피해(명)
태풍	15,573	28
호우	13,289	113
대설	2,177	0
지진	336	0
조류대발생	0	0
가뭄	0	0

시군구별 피해현황

관련 재난 뉴스

제목	작성일
충청남도 재난 전문봉사단, 읍진 수해지역에서 봉사활동...	2019-10-08
포항시, 체계적 피해 복구 등 재난 대비 학습요...	2019-10-06
태풍과 우박, 돌풍 피해 ... 재난 수준 지원...	2019-10-05
[목포] 진도군, 태풍 '미탁' 재해 예방 총력...	2019-10-03
제18호 태풍 '미탁' 피해 예방 대응 상황 점검...	2019-10-01
김 지사, 태풍 피해 조사 철저 신속 복구 강...	2019-09-23
포천시, 태풍 위험 피해 복구 신속 대응 ...	2019-09-23
제주도, 태풍 재난 대응 체계 '비상 II단...	2019-09-21
한 발 앞선 자연 재난 대응 으로 피해 최소화...	2019-09-20

Fig. 7. Main Screen Design (Damage Status)

코드 등록/조회 현황

Fig. 8. Main Screen Design (Code registration / inquiry status)

2019년 10월 15호 태풍 테스 유사 피해 분석

특보 발령 지역 (*최근 10년간 특보 지역 태풍 피해 현황)

시도	시군구	인명피해(명)	시설 피해액(억원)
경상북도	울릉군	0	6.88

유사경로 태풍 (*현재 태풍의 예측경로 기준)

Fig. 9. Similar Typhoon Inquiry Screen

차바 피해 내용

시도	시군구	인명피해(명)	사유시설 피해액(억원)	공공시설 피해액(억원)	총 시설 피해액(억원)
울산광역시	울주군	1	8.62	303.89	344.59
경상남도	양산시	0	0.33	275.51	281.67
울산광역시	북구	0	0.16	179.50	198.89
제주특별자치도		1	83.81	97.73	196.33
부산광역시	사하구	0	0.00	191.13	191.80
경상북도	경주시	0	4.37	161.66	176.02
경상남도	가례시	0	4.99	113.20	122.19
경상남도	통영시	0	10.25	82.54	94.99
경상남도	김해시	0	0.59	72.96	74.24
경상남도	창원시	0	3.62	47.96	55.18

Fig. 10. Screen to View the Damage History of Similar Typhoons

Fig. 11. Disaster Damage History Comparison Screen

본 연구에서 제시된 재난안전데이터 코드 운영을 위한 시각화 정보시스템의 설계는 실질적인 시스템 사용자 측면에서의 사용성과 편의성, 활용성 등에 대한 요구사항을 전제로 하고 있다. 또한, 재난 상황 관리 관련 담당자들의 요구사항을 분석하여 세부적인 시스템 기능과 시스템의 메뉴구조도를 도출하였다. 이러한 요구사항을 기반으로 재난안전정보의 코드 분류체계와 이에 대한 속성정보를 활용하여 시스템 운영을 위한 DB 목록과 테이블 정의서 등 데이터베이스설계를 통하여 시범구축하고, 시스템 표출에 대한 프로토타입 개발을 통하여 보다 안정적인 시스템 구축을 위한 기반을 마련하였다. 또한 재난 상황에 따른 시각화 정보 제공을 위해 재난코드 Map을 제공하며, 사용자의 빠른 판단을 위해 통합검색 기능과 재난상황 보고 시 필요한 주요항목을 메뉴화하여 제공함으로써 보다 손쉬운 정보 습득이 가능하도록 설계하였다.

본 연구성과의 실질적인 활용을 위해서는 실시간 자료 수집과 사용자가 입력하는 정보의 분석 처리 등 다양한 기능에 대한 안정적인 운영이 가능하도록 서버운영계획이 마련되어야 한다. 시스템의 서버운영계획 마련을 위해서는 우선 구축할 네트워크, 서버 서비스 용도, 사용자 규모 등 관리자 및 사용자의 요구사항을 정의해야 하고, 요구사항을 기준으로 네트워크 및 서비스 플랫폼에 대한 설계를 진행한다. 그리고 설계 기준을 기반으로 네트워크 및 서버 장비를 선정하고, 장비 구축 및 테스트 등을 수행하여 안정적인 서비스 기반을 구축한다. 이러한 서버운영계획은 향후 연구 성과를 기반으로 하는 시스템 정보화전략(Information Strategy Planning, ISP)을 수립함으로써 명확하게 정의되고, 정보화전략계획을 기준으로 실제 운영이 가능한 서버운영계획 수립이 완성될 것이다.

본 연구 결과를 활용하여 향후 실질적으로 운영이 가능한 재난안전정보 시각화 정보제공시스템 구축이 가능할 것으로 판단되고, 재난관리담당자에 대한 시범운영 및 개선방안 수립을 통하여 실용성 높은 시스템 구축이 가능할 것으로 기대된다. 또한, 본 연구에서 제시한 재난안전정보 시각화 정보시스템의 설계 및 프로토타입은 재난 상황 관리 관련 담당자들의 재난별 상황에 따른 신속한 판단을 가능하게

하고 재난 상황의 피해를 줄일 수 있을 것으로 기대된다.

감사의 글

본 연구는 극한재난대응기술사업의 연구비지원(2017-MOIS31-004)에 의해 수행되었습니다.

References

- Basic Act on Disaster and Safety Management (Enforcement 2019. 3. 26. Law No. 16301, 2019. 3. 26., partial amendment).
- International Organization for Standardization (ISO). (2005). *International Classification for Standards* (Sixth ed.).
- ISO/IEC TR 24774. (2010). *Systems and software engineering — Life cycle management — Guidelines for process description*.
- Korea Database Promotion Center. (2006). *Data quality management maturity model*. Korea Database Promotion Center, Korea.
- Lee, Y.S., Jeong, I.S., Ryu, S.H., Ju, Y.G., and Kim, B.S. (2018). Development of environmental disaster information standard codes. *J. Korean Soc. Hazard Mitig.*, Vol. 18, No. 7, pp. 649-654.
- National Disaster Management Research Institute (NDMI). (2015). *Disaster situation management technology development planning research*.
- National Disaster Management Research Institute (NDMI). (2016). *Master plan for disaster situation management technology development planning*.

Received	October 23, 2019
Revised	October 23, 2019
Accepted	November 11, 2019